

DOCKET NO.: 255867US3X PCT

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

IN RE APPLICATION OF: Kenji KANEKO, et al.

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HERewith

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/JP03/00358

INTERNATIONAL FILING DATE: January 17, 2003

FOR: DETECTING METHOD OF LOW RIGID FORCE AND DEVICE THEREFOR

**REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**  
**AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**

Commissioner for Patents  
Alexandria, Virginia 22313

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

<b><u>COUNTRY</u></b>	<b><u>APPLICATION NO</u></b>	<b><u>DAY/MONTH/YEAR</u></b>
Japan	2002-010018	18 January 2002

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/JP03/00358.

Respectfully submitted,  
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



C. Irvin McClelland  
Attorney of Record  
Registration No. 21,124  
Surinder Sachar  
Registration No. 34,423

Customer Number

**22850**

(703) 413-3000  
Fax No. (703) 413-2220  
(OSMMN 08/03)

日 本 国 特 許 庁

17.01.03

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 1月18日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-010018

[ST.10/C]:

[JP2002-010018]

出 願 人

Applicant(s):

独立行政法人産業技術総合研究所  
川田工業株式会社

REC'D 14 MAR 2003

PCT

PCT

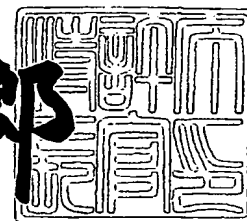
**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 2月25日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2003-3010151

【書類名】	特許願	
【整理番号】	P140118AP	
【提出日】	平成14年 1月18日	
【あて先】	特許庁長官 殿	
【国際特許分類】	G01L 1/00	
	G01L 5/00	
【発明者】		
【住所又は居所】	茨城県つくば市東1-1-1	独立行政法人産業技術総合研究所つくばセンター内
【氏名】	金子 健二	
【発明者】		
【住所又は居所】	茨城県つくば市東1-1-1	独立行政法人産業技術総合研究所つくばセンター内
【氏名】	横井 一仁	
【発明者】		
【住所又は居所】	茨城県つくば市東1-1-1	独立行政法人産業技術総合研究所つくばセンター内
【氏名】	梶田 秀司	
【発明者】		
【住所又は居所】	茨城県つくば市東1-1-1	独立行政法人産業技術総合研究所つくばセンター内
【氏名】	金広 文男	
【発明者】		
【住所又は居所】	茨城県つくば市東1-1-1	独立行政法人産業技術総合研究所つくばセンター内
【氏名】	藤原 清司	
【発明者】		
【住所又は居所】	茨城県つくば市東1-1-1	独立行政法人産業技術総合研究所つくばセンター内

【氏名】 比留川 博久

【発明者】

【住所又は居所】 東京都北区滝野川 1-3-11 川田工業株式会社内

【氏名】 太田 成彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都北区滝野川 1-3-11 川田工業株式会社内

【氏名】 川崎 俊和

【発明者】

【住所又は居所】 東京都北区滝野川 1-3-11 川田工業株式会社内

【氏名】 赤地 一彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都北区滝野川 1-3-11 川田工業株式会社内

【氏名】 五十棲 隆勝

【特許出願人】

【識別番号】 301021533

【氏名又は名称】 独立行政法人産業技術総合研究所

【代表者】 吉川 弘之

【特許出願人】

【識別番号】 591210600

【氏名又は名称】 川田工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100072453

【弁理士】

【氏名又は名称】 林 宏

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 044576

【納付金額】 8,400円

【その他】 国等以外の全ての者の持分の割合 40/100

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 低剛性力検出方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

衝撃力の作用によって互いの間隔が変化する方向に変位する一対の相対する基板の間に、衝撃吸収手段と力検出手段とが一体となった吸収検出機構を少なくとも一つ介設し、両基板間に作用する衝撃力を上記衝撃吸収手段の弾性力によって吸収しながら、両基板間の力を上記力検出手段で検出することを特徴とする低剛性力検出方法。

【請求項 2】

上記衝撃吸収手段がゴム弾性を有する柱状の低剛性部材であると共に、力検出手段が変位センサーであって、低剛性部材の長さ方向の歪みに応じた力をこの変位センサーで計測することを特徴とする請求項 1 に記載の低剛性力検出方法。

【請求項 3】

上記衝撃吸収手段が作動流体を封入した圧力チャンバーであると共に、力検出手段が圧力センサーであって、上記圧力チャンバー内の圧力をこの圧力センサーで力として検出することを特徴とする請求項 1 に記載の低剛性力検出方法。

【請求項 4】

衝撃力の作用によって互いの間隔が変化する方向に変位可能な一対の相対する基板と、これらの基板間に介設された少なくとも一つの吸収検出機構とを含み、この吸収検出機構が、上記両基板間に作用する衝撃力を弾性力によって吸収する衝撃吸収手段と、両基板間の力を検出する力検出手段とを一体に備えていることを特徴とする低剛性力検出装置。

【請求項 5】

上記衝撃吸収手段が、ゴム弾性を有する柱状の低剛性部材により形成されると共に、力検出手段が、上記低剛性部材の長さ方向の歪みに応じた力を検出する変位センサーにより形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の低剛性力検出装置。

【請求項 6】

上記衝撃吸収手段が両基板間に形成されて作動流体が封入された圧力チャンバーであり、また力検出手段が、この圧力チャンバー内の圧力を力として検出する圧力センサーであることを特徴とする請求項 4 に記載の低剛性力検出装置。

【請求項 7】

上記一对の基板が、Z 軸方向への相対的な変位と、X 軸及び Y 軸回りの相対的な変位については自由度を有しているが、Z 軸回りの相対的な変位と、X 軸方向及び Y 軸方向への相対的な変位は規制されていることを特徴とする請求項 4 から 6 までの何れかに記載の低剛性力検出装置。

【請求項 8】

上記一对の基板のうち一方の基板が、複数の側辺に、弧状の凹部とこの凹部の内周面の一部に形成された突条とを有すると共に、他方の基板が、上記凹部に嵌合して突条に接触する柱状のストッパを有し、これらの凹部及び突条とストッパとによって上記基板が、Z 軸回りの相対的な変位と X 軸方向及び Y 軸方向への相対的な変位を規制されると共に、Z 軸方向への相対的な変位と X 軸及び Y 軸回りの相対的な変位については自由度を有するように配設されていることを特徴とする請求項 7 に記載の低剛性力検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、低剛性力検出方法及び装置に関するものであり、特に、脚式ロボットの姿勢の安定制御を行うために、この脚式ロボットの足部と接地面との間の力やトルク等の計測を行う場合などに好適に利用することができる、低剛性力検出方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

例えば、ロボットマニピュレータにより外部へ加えられる力や脚式ロボットの接地力等を計測するため、従来より、比較的剛性の高い機構に例えば歪ゲージを貼り付けて応力を計測し、それによって力やトルク等を検出するようにした力検出装置が用いられている。この検出装置は、ロボットの高精度な位置や力の制御

を実現するため従前より、ロボット全体の剛性を大幅に低くすることなく力を検出できる装置及びシステムが求められてきたことから、このような要求に合致したものであった。

#### 【0003】

ところが、上述した従来の技術の問題点は、大きな衝撃力が作用したとき力検出装置が破損し易いという点である。特に、この力検出装置を脚式ロボットの接地力計測に利用した場合、ロボットの全体重及び衝突速度に比例する力が検出装置に作用するため、この力検出装置が破損する可能性は高く、頻繁な交換を必要とする。

#### 【0004】

一方で、一部のロボット、特に脚式ロボットの場合に、リンクと外部環境が衝突するときの衝撃力を吸収するため、例えばゴムブッシュ機構等の低剛性の衝撃力吸収機構を備える方式及びシステムが使われるようになり、有望な装置となりつつある。このような機構を用いる場合、機構全体の剛性は相対的に低くなるので、従来のような高剛性の力検出機構を用いる必要性は低くなる。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明の技術的課題は、衝撃吸収手段と力検出機構とを一体化して使用することにより、大きな衝撃力が作用した場合でも力検出機構の破損を生じるおそれがない、低剛性力検出のための技術を提供することにある。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明によれば、衝撃力の作用によって互いの間隔が変化する方向に変位する一对の相対する基板の間に、衝撃吸収手段と力検出手段とが一体となった吸収検出機構を少なくとも一つ介設し、両基板間に作用する衝撃力を上記衝撃吸収手段の弾性力によって吸収しながら、両基板間の力を上記力検出手段で検出することを特徴とする低剛性力検出方法が提供される。

#### 【0007】

このような本発明の方法によれば、衝撃吸収手段で衝撃力を吸収しながら両基



板間に加わる力を力検出手段で検出するようにしているため、大きな衝撃力が作用した場合でも検出装置が破損するおそれがない。

## 【0008】

本発明の一つの具体的方法によれば、上記衝撃吸収手段がゴム弾性を有する柱状の低剛性部材からなると共に、力検出手段が変位センサーからなっていて、上記低剛性部材の長さ方向の歪みに応じた力がこの変位センサーで計測される。

## 【0009】

本発明の他の具体的方法によれば、上記衝撃吸収手段が作動流体を封入した圧力チャンバーであると共に、力検出手段が圧力センサーであって、上記圧力チャンバー内の圧力をこの圧力センサーで力として検出される。

## 【0010】

また、上記方法を実施するため、本発明によれば、衝撃力の作用によって互いの間隔が変化する方向に変位可能な一对の相対する基板と、これらの基板間に介設された少なくとも一つの吸収検出機構とを含み、この吸収検出機構が、上記両基板間に作用する衝撃力を弾性力によって吸収する衝撃吸収手段と、両基板間の力を検出する力検出手段とを一体に備えていることを特徴とする低剛性力検出装置が提供される。

## 【0011】

本発明の一つの具体的な実施形態によれば、上記衝撃吸収手段が、ゴム弾性を有する柱状の低剛性部材で形成されると共に、力検出手段が、この低剛性部材の長さ方向の歪みに応じた力を検出する変位センサーで形成される。

## 【0012】

本発明の他の具体的な実施形態によれば、上記衝撃吸収手段が、両基板間に形成されて作動流体が封入された圧力チャンバーであり、また力検出手段が、この圧力チャンバー内の圧力を力として検出する圧力センサーである。

## 【0013】

本発明においては、上記一对の基板が、Z軸方向の相対的な変位と、X軸及びY軸の回りの相対的な変位については自由度を有しているが、Z軸の回りの相対的な変位と、X軸方向及びY軸方向への相対的な変位は規制されている。具体的

には、上記一对の基板のうち一方の基板の複数の側辺に、弧状の凹部とこの凹部の内周面の一部に形成された突条とを設け、他方の基板には、上記凹部に嵌合して突条に接触する柱状のストッパを設けることにより、上記一对の基板のZ軸回りの相対的な変位とX軸方向及びY軸方向への相対的な変位を規制すると共に、Z軸方向への相対的な変位とX軸及びY軸回りの相対的な変位については自由度を有するように構成している。

【0014】

【発明の実施の形態】

図1は本発明の低剛性力検出装置の第1実施例を原理的に示すもので、この検出装置1Aは、相対する一对の基板2a、2bと、これらの基板2a、2b間に介設された吸収検出機構3とを有している。

【0015】

上記両基板2a、2bは、実質的に平行を保ったまま相互間の間隔が変化する方向に変位自在なるように配設されている。換言すれば、これらの基板2a、2bは、それらと直交するZ軸方向に相対的に変位自在で、その他の方向、即ち、基板2a、2bと平行で互いに直交するX軸方向及びY軸方向への相対的な変位と、X軸とY軸及びZ軸の回りの回転方向変位に対しては、図示しないストッパ一等の手段で規制されることによって剛性が高められている。しかし、X軸及びY軸回りの変位については、若干の自由度を持っても良い。

【0016】

一方の上記吸収検出機構3は、衝撃吸収手段4と力検出手段5とを一体化することにより形成されている。このうち衝撃吸収手段4は、ゴムブッシュのようなゴム弾性を有する中空円柱状の低剛性部材10により形成されていて、この低剛性部材10が上記両基板2a、2b間に取り付けられ、その長さ方向の弾性歪みによって両基板2a、2b間に作用する衝撃力を吸収するものである。また、上記力検出手段5は、直線方向の変位を計測できる変位センサー11からなっていて、この変位センサー11が、上記低剛性部材10の内部に収容されると共に、その両端がボールジョイント12、12を介して上記両基板2a、2bに連結され、この変位センサー11で上記低剛性部材10の長さ方向の歪みを計測するこ

とにより、両基板 2 a, 2 b 間に加わる Z 軸方向の直動力を検出できるように構成されている。この吸収検出機構 3 は複数設けることができる。

【 0 0 1 7 】

上記構成を有する低剛性力検出装置 1 A は、両基板 2 a, 2 b 間に作用する衝撃力を低剛性部材 1 0 の弾性力によって吸収しながら、この低剛性部材 1 0 の圧縮に伴う長さ方向の歪みを上記変位センサー 1 1 で計測することにより、両基板 2 a, 2 b 間に加わる力を検出することができる。このため、両基板 2 a, 2 b 間に大きな衝撃力が作用した場合でも、検出装置が破損するおそれはない。

【 0 0 1 8 】

なお、上記低剛性部材 1 0 は、ゴム弾性によって衝撃を吸収できるものであれば、その素材や形状あるいは中空か非中空かといったようなことは任意である。一方、変位センサー 1 1 も、リニアポテンシヨメーターやリニアエンコーダーあるいはレーザ変位センサーなど、直線的な変位を検出できるものであればどのようなものでも良く、また、この変位センサーは必ずしも低剛性部材 1 0 の内部に設ける必要はなく、その外部に配置することもできる。

【 0 0 1 9 】

図 2 及び図 3 は本発明の第 2 実施例を示すもので、この第 2 実施例の検出装置 1 B が上記第 1 実施例の検出装置 1 A と相違する点は、吸収検出機構 3 の衝撃吸収手段 4 が圧力チャンバー 1 5 により形成されると共に、力検出手段 5 が圧力センサー 1 6 により形成されているという点である。即ち、実質的に平行に配置された一対の基板 2 a, 2 b の間には、ゴムや合成樹脂のような非通気性と柔軟性と好ましくはゴム弾性とを備えた素材で形成された外皮 1 7 が取り付けられ、この外皮 1 7 内に空気や水、油等の作動流体が封入された上記圧力チャンバー 1 5 が形成されている。また、一方の基板 2 a には、上記圧力チャンバー 1 5 の圧力を力として検出する上記圧力センサー 1 6 が取り付けられていて、この圧力センサー 1 6 と圧力チャンバー 1 5 とが連通路 1 5 a で結ばれている。

【 0 0 2 0 】

この検出装置 1 B においては、両基板 2 a, 2 b 間に作用する衝撃力を上記圧力チャンバー 1 5 の弾性変形によって吸収しながら、この圧力チャンバー 1 5 内

の圧力を圧力センサー 1 6 で計測することにより、上記両基板 2 a, 2 b の間に作用する直動変位方向の力を検出することができる。

#### 【 0 0 2 1 】

図 4 は本発明の第 3 実施例を示すもので、この第 3 実施例の検出装置 1 C は、回転方向の力を検出するように構成されている点で、上記第 1 実施例と相違している。即ち、二つの基板 2 a, 2 b が、X 軸を中心にして相互間の角度（間隔）が変わる方向に相対的に変位自在なるように配設され、これらの基板 2 a, 2 b の間に、衝撃吸収手段 4 と力検出手段 5 とが一体化になった吸収検出機構 3 が少なくとも一つ介設されている。上記基板 2 a, 2 b は、X 軸の位置で互いに連結されているとは限らない。

#### 【 0 0 2 2 】

上記衝撃吸収手段 4 は、ゴム弾性を有する中空円柱状の低剛性部材 2 0 からなっていて、その両端は、両基板 2 a, 2 b の傾斜に合わせて斜めにカットされている。また、上記力検出手段 5 は、回転方向の変位を計測できる変位センサー 2 1 からなっていて、この変位センサー 2 1 が、上記低剛性部材 2 0 の内部に収容されると共に、その両端がボールジョイント 2 2, 2 2 を介して上記両基板 2 a, 2 b に連結され、この変位センサー 2 1 で上記低剛性部材 2 0 の回転方向の歪みを計測することにより、両基板 2 a, 2 b 間に加わる回転方向の力即ちトルクを検出できるように構成されている。それ以外は実質的に第 1 実施例と同様である。

#### 【 0 0 2 3 】

なお、この第 3 実施例においても、上記低剛性部材 2 0 は、ゴム弾性によって衝撃を吸収できるものであればその素材や形状等は任意である。また、変位センサー 2 1 も、ロータリーポテンシオメーターやロータリーエンコーダーなど、回転変位を検出できるものであればどのようなものでも良く、さらにこの変位センサー 2 1 は、必ずしも低剛性部材 2 0 の内部に設ける必要はなく、外部に配置することもできる。

#### 【 0 0 2 4 】

図 5 は本発明の第 4 実施例を示すもので、この第 4 実施例の検出装置 1 D が上

記第 3 実施例の検出装置 1 C と異なる点は、衝撃吸収手段 4 が圧力チャンバー 2 5 により形成されると共に、力検出手段 5 が圧力センサー 2 6 により形成されている点である。即ち、X 軸を中心に回転方向に変位自在の一对の基板 2 a, 2 b の間には、非通気性と柔軟性と好ましくはゴム弾性とを備えた素材からなる外皮 2 7 が取り付けられ、この外皮 2 7 内に空気や水、油等の作動流体が封入された上記圧力チャンバー 2 5 が形成されている。また、一方の基板 2 a, 2 b には、上記圧力チャンバー 2 5 の圧力を力として検出する上記圧力センサー 2 6 が取り付けられていて、この圧力センサー 2 6 と圧力チャンバー 2 5 とが連通路 2 5 a で結ばれている。それ以外は実質的に第 2 実施例と同様である。

#### 【 0 0 2 5 】

この検出装置 1 D においても、両基板 2 a, 2 b 間に作用する衝撃力を圧力チャンバー 2 5 の弾性力により吸収しながら、この圧力チャンバー 2 5 内の圧力を圧力センサー 2 6 で計測することにより、上記両基板 2 a, 2 b の間に作用する回転方向の力を検出することができる。

#### 【 0 0 2 6 】

図 6 は本発明の第 5 実施例を示すもので、この検出装置 1 E は、第 1 及び第 2 の二つの基板 2 a, 2 b の間に複数の吸収検出機構 3 を設けたものである。この例では、両基板 2 a, 2 b の間に 4 組の吸収検出機構 3 が、4 角形の 4 隅に位置するような位置関係に設置されている。これらの吸収検出機構 3 は、第 1 実施例のように低剛性部材 1 0 と変位センサー 1 1 とを組み合わせたものでも、第 2 実施例のように圧力チャンバー 1 5 と圧力センサー 1 6 とを組み合わせたものでも良く、また、それらを併用しても良い。

#### 【 0 0 2 7 】

上記第 1 の基板 2 a の相対する一对の側辺の中央部には、それぞれ円弧状の凹部 3 0 が形成され、これに対して第 2 の基板 2 b には、上記凹部 3 0 に係合する円柱状のストッパー 3 1 が設けられ、これらの凹部 3 0 とストッパー 3 1 とによって両基板 2 a, 2 b が、Z 軸の回りの相対的な回転と、X 軸方向及び Y 軸方向への相対的な平行移動に対しては、それらの変位が規制されることによって高剛性を有するように構成されている。また、上記凹部 3 0 の内周面の一部には、上

記ストッパー 31 の外周面に円弧接触する弧状の断面を有する突条 34 が備えられている。従って両基板 2a, 2b は、Z 軸方向には相対的に変位自在であり、また、X 軸回り及び Y 軸の回りの相対的な回転変位については、上記突条 34 によってある程度の自由度が与えられ、剛性は若干低くなっている。図中 32 は制御装置で、上記吸収検出機構 3 からの検出信号を受けて力あるいはトルクを算出すると共に、ロボット等の制御信号を得るものである。このような制御装置は、上記第 1 ～ 第 4 実施例の検出装置にも設けられる。

## 【0028】

上記構成を有する検出装置 1E は、例えば脚式ロボットの足部の機構に使用するのに適している。そして、吸収検出機構 3 が低剛性部材 10 と変位センサー 11 とを組み合わせたものである場合には、低剛性部材 10 の変形による長さの変化を変位センサー 11 で計測することにより、また、吸収検出機構 3 が圧力チャンバー 15 と圧力センサー 16 とを組み合わせたものである場合には、この圧力チャンバー 15 内の圧力を圧力センサー 16 で計測することにより、上記両基板 2a, 2b の間に加わる力を検出することができる。

## 【0029】

この場合、足底の応力分布を台形近似して Z 軸方向の力、即ち鉛直力を求めるとすると、この鉛直力  $F_z$  は、

$$F_z = \alpha (P_1 + P_2 + P_3 + P_4)$$

により求めることができる。ここに、 $\alpha$  は比例係数、 $P_1, P_2, P_3, P_4$  はそれぞれ 4 組の吸収検出機構 3 で計測された力である。

また、X 軸及び Y 軸の回りのモーメント  $M_x, M_y$  は、

$$M_x = \beta (P_1 - P_3)$$

$$M_y = \beta (P_2 - P_4)$$

により求めることができる。

## 【0030】

更に、高剛性方向である X 軸方向及び Y 軸方向に働く水平力  $F_x, F_y$  は、例えばストッパー 31 に歪ゲージ 33 を貼り付け、従来と同じ手法によって計測することが可能である。また、高剛性回転成分である鉛直軸 (Z 軸) の回りのトルクに

ついても、同様にストッパーに貼り付けた歪ゲージによって計測可能である。このように得られた力及びトルク情報を制御装置 32 に取り込み、所望の各種制御を行なうことができる。

#### 【0031】

かくして第5実施例の検出装置 1E は、脚式ロボットの脚部のように、鉛直方向には衝撃力を吸収する必要があるが、水平方向にはその必要がない代わりに高剛性を求められるといったように、異方性の特性を必要とする場所に好適に使用することができる。あるいは、脚式ロボット以外であっても、ある軸方向には低剛性を、他の軸方向には高剛性を必要とする機構に用いることができる。

#### 【0032】

##### 【発明の効果】

以上に詳述したように本発明によれば、衝撃吸収手段と力検出手段とを一体化して使用することにより、大きな衝撃力が作用した場合でも破損するおそれのない低剛性力検出装置を得ることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明に係る低剛性力検出装置の第1実施例を概略的に示す斜視図である。

##### 【図2】

同じく第2実施例を示す斜視図である。

##### 【図3】

図2の断面図である。

##### 【図4】

本発明に係る低剛性力検出装置の第3実施例を概略的に示す斜視図である。

##### 【図5】

同じく第4実施例を示す斜視図である。

##### 【図6】

同じく第5実施例を示す斜視図である。

##### 【符号の説明】

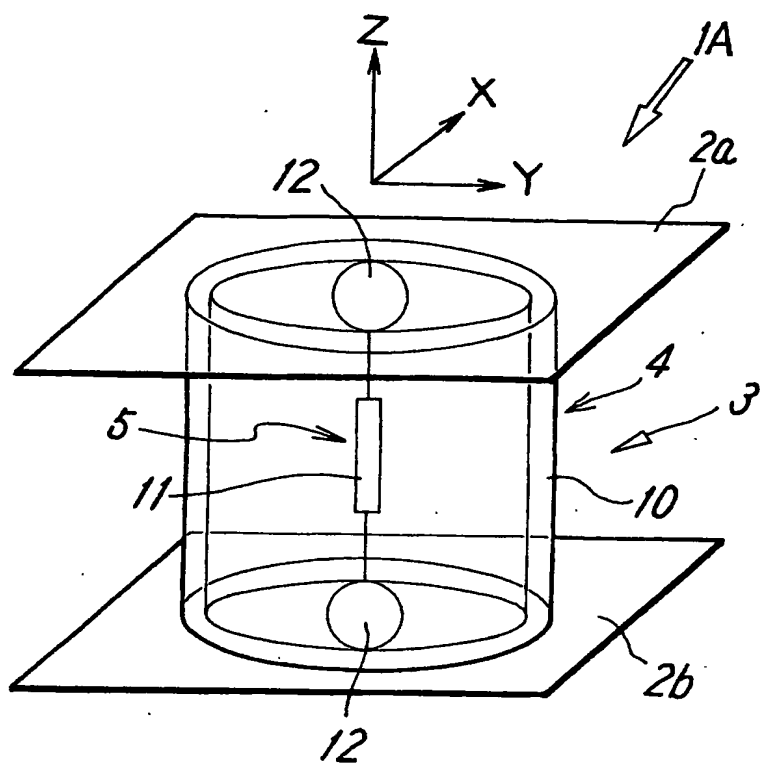
1A, 1B, 1C, 1D, 1E      低剛性力検出装置

- 2 a, 2 b      基板
- 3      吸収検出機構
- 4      衝撃吸収手段
- 5      力検出手段
- 1 0, 2 0      低剛性部材
- 1 1, 2 1      変位センサー
- 1 2, 2 2      ボールジョイント
- 1 5, 2 5      圧力チャンバー
- 1 6, 2 6      圧力センサー
- 3 0      凹部
- 3 1      ストッパー
- 3 2      制御装置
- 3 3      歪ゲージ
- 3 4      突条

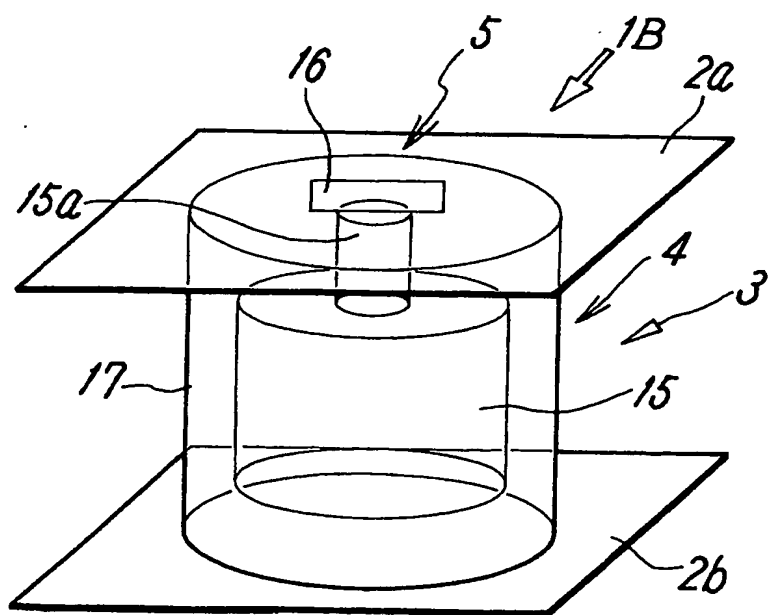


【書類名】 図面

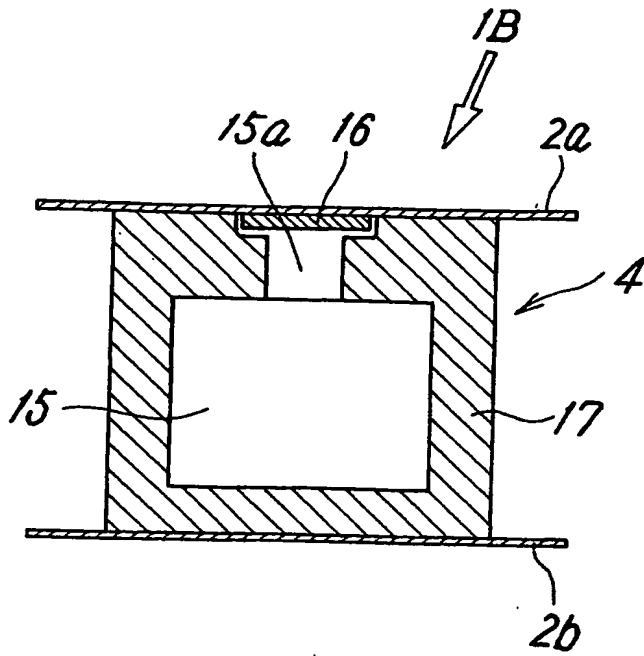
【図 1】



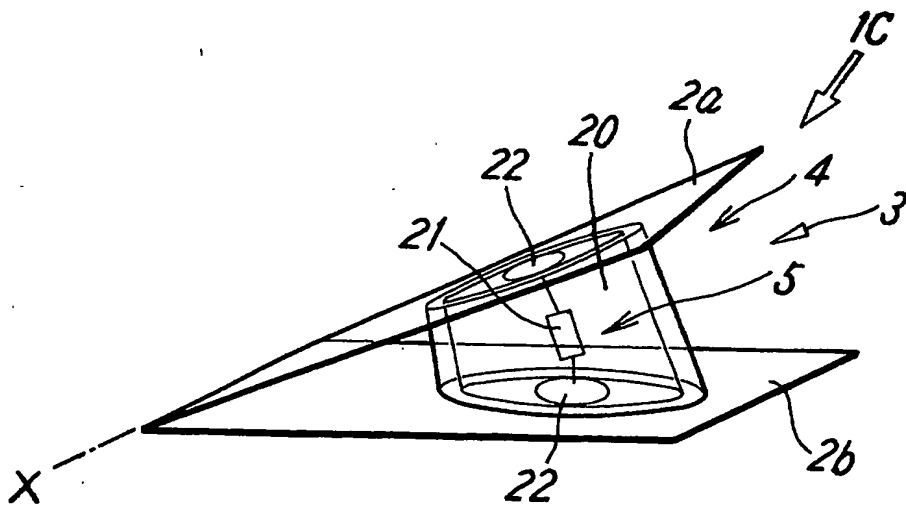
【図 2】



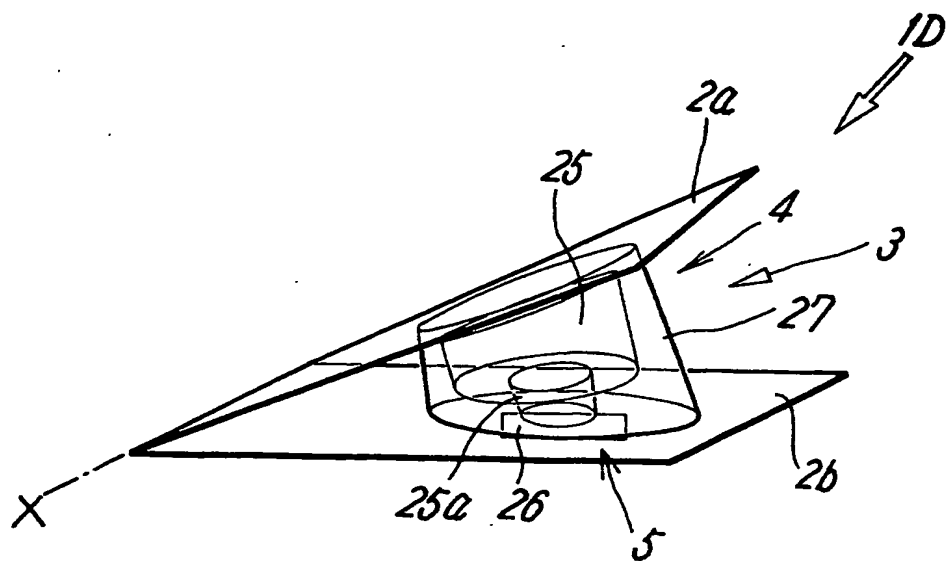
【図 3】



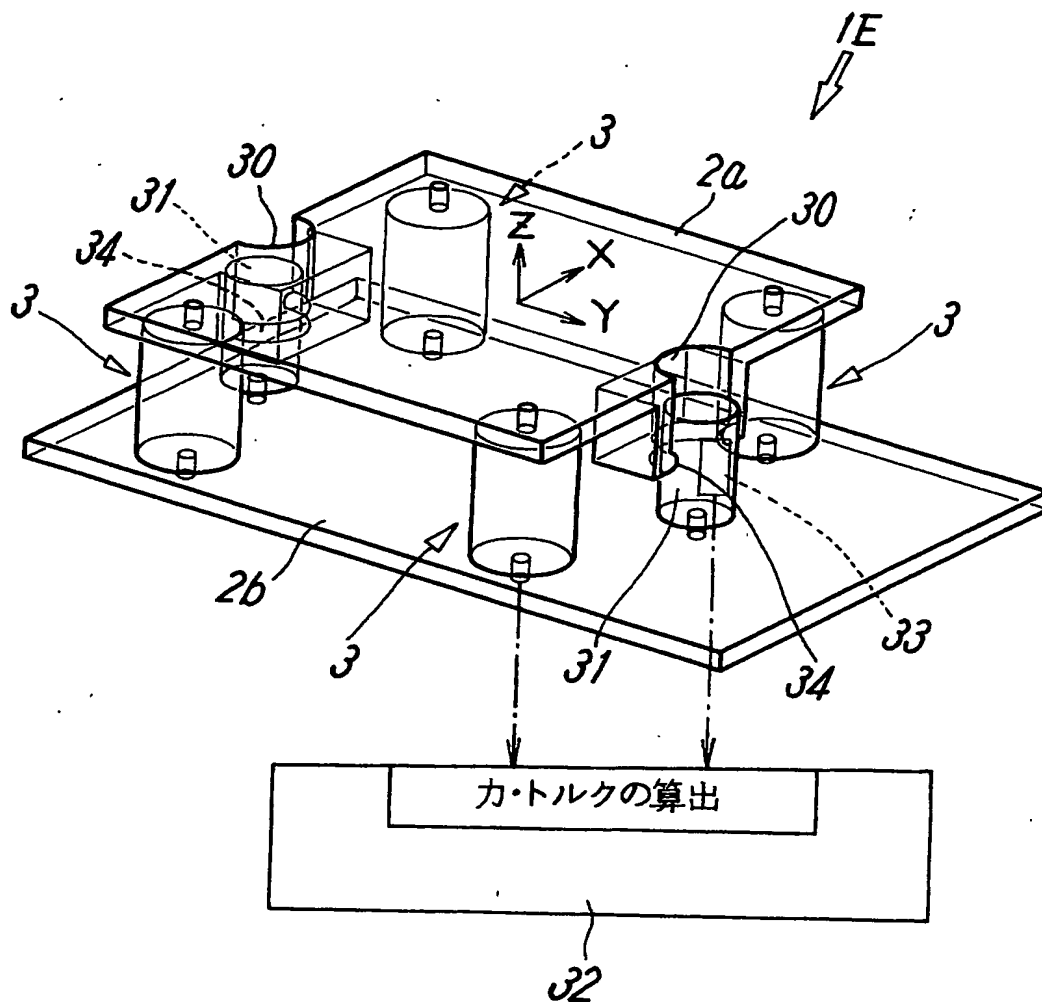
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 衝撃吸収手段と力検出手段とを一体化した吸収検出機構を使用することにより、大きな衝撃力が作用した場合でも破損するおそれのない低剛性力検出装置を得る。

【解決手段】 衝撃力の作用によって互いの間隔が変化する方向に変位する一対の相対する基板 2 a, 2 b の間に、衝撃吸収手段 4 と力検出手段 5 とが一体となった吸収検出機構 3 を少なくとも一つ介設し、両基板 2 a, 2 b 間に作用する衝撃力を上記衝撃吸収手段 4 の弾性力によって吸収しながら、両基板 2 a, 2 b 間の力を上記力検出手段 5 で検出する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [301021533]

1. 変更年月日 2001年 4月 2日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都千代田区霞が関1-3-1  
氏 名 独立行政法人産業技術総合研究所

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[591210600]

1. 変更年月日

1991年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住 所

富山県東砺波郡福野町苗島4610番地

氏 名

川田工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**